

発明の名称 (TITLE)

液晶表示装置、面光源装置及び光制御シート

(LIQUID CRYSTAL DISPLAY, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIGHT CONTROL SHEET)

発明の背景 (BACKGROUND)

1. 技術分野 (FIELD OF INVENTION)

本発明は、面光源装置、同面光源装置を用いた液晶表示装置、並びにそれらで好適に使用し得る光制御シートに関する。本発明は、例えばパーソナルコンピュータ、ナビゲーションシステム等のディスプレイに適用される。

2. 関連技術 (RELATED ART)

図 16 を参照すると、例えば携帯型パソコンで採用される液晶表示装置 29 の概略配置が描かれている。液晶表示装置 29 は、液晶表示パネル 32 と、その下面側（背面側）に配置された面光源装置 33 とを備えている。図示された面光源装置 33 は、蛍光ランプ 36 と、導光板 34 と、プリズムシート（光制御シート）35 を備えている。

周知の動作に従って、蛍光ランプ 36 から放射された照明光（一次光）は、導光板 34 で偏向され、拡大された断面積を持つ光束に変換される。この光束は、プリズムシート（光制御シート）35 を介して液晶表示パネル 32 へ供給される。

液晶表示パネル 32 は、光入力側に配置される偏光板 37、光出力側に配置される偏光板（検光板）40 及びそれらの間に配置された液晶セル 38 を備える。従って、面光源装置 33 の出力照明光は偏光板 37 を介して液晶表示セル 38 に供給される。周知のように、液晶セル 38 は、駆動回路（図示せず）の出力信号により、入力された光の偏光状態を位置に応じて制御する。

そして、液晶セル 38 の出力光は、その偏向状態に応じて偏光板（検光板）40 を透過する。結局、位置に応じて強度が制御された光 H が偏光板（検光板）40 を通して出射される。パソコンの操作者の眼 41 に光 H の一部が入射し、画像

が認識される。

しかしながら、従来から使用されている液晶表示装置 29 には、従来は認識されていなかった 1 つの問題が存在する。即ち、面光源装置 33 と同面光源装置 33 と組み合わせられる液晶表示パネル 32 とに応じて、表示画面の明るさに差が生じるという現象がしばしば発生する。この差異は、面光源装置 33 自身の性能、あるいは、液晶表示パネル 32 自身の性能に依存するのではなく、両者の組合せの「相性」に依存する。この現象は新たに見いだされたもので、従来は認識されていなかったものである。

研究によれば、この現象には液晶セル 38 の入力側に配置される偏光板 37 の透過軸の方位が関係している。一般に、偏光板 37 が液晶表示装置内で、透過軸 42 が図 17 (a) あるいは図 17 (b) に示したような向きを持つ配向で配置される。図 17 (a)、図 17 (b) において、符号 E はプリズムシート 35 (図 16 参照) のプリズム溝 35 a の延在方向 (蛍光ランプ 36 の延在方向に平行) を表わしている。

表示画面の明るさの大きな差異は、同じプリズムシート 35 を図 17 (a) のケースに適用したケース (Case 1) と、図 17 (b) のケース (Case 2) との間で発生することが判った。

従って、この問題の消極的な解決策としては、個々の製品 (液晶表示装置) の画面の明るさを洩れなくチェックし、「相性」が悪いものは排除するか、あるいは「良い相性」が実現するように組合せを変更することが考えられる。しかし、このような手法は、作業能率を低下させる。そのため、この問題の積極的な解決策が望まれているところである。

発明の目的及び概要 (OBJECT AND SUMMARY OF INVENTION)

本発明は上述の背景の下で提案されたものである。本発明の 1 つの目的は、上述の問題を解決出来るように改良された面光源装置を提供することである。本発明のもう 1 つの目的は、同改良された面光源装置を用いて上述の問題を回避し得る液晶表示装置を提供することである。本発明の更に 1 つの目的は、それら装置における問題解決に寄与し得る光制御シートを提供することにある。

本発明は先ず、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに光を入力する面光源

装置とを含む液晶表示装置に適用される。前記液晶表示パネルは、少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備え、前記面光源装置は、少なくとも導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源と、前記導光板と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを備える。

本発明の特徴に従い、光制御シートには、前記導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させるものが採用される。

本発明は、少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備えた液晶表示パネルに光を入力するための面光源装置にも適用される。前記面光源装置は、少なくとも導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源と、前記導光板と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを備える。

本発明の特徴に従い、光制御シートには、前記導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させるものが採用される。

本発明は更に、少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備えた液晶表示パネルに光を入力するために配置され、導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源とを備えた面光源装置に適用される光制御シートにも適用される。本発明の特徴に従って、前記光制御シートは導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させる機能を持つ。

本発明の上述の特徴、及び他の特徴は、添付された図面を参照してなされる以下の詳細な説明によって、容易に理解されるであろう。なお、各図において諸要素のサイズは、理解を容易とするために必要に応じて部分的に誇張されていることに注意されたい。

図面の簡単な説明(BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS)

図1は、本発明の1つの実施形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図；

図2は、図1中のラインA-Aに沿った断面図；

図3は、図2中の部分Bの拡大図；

図4は、プリズムシートの製造工程を説明するための図；

図5は、導光板の出射光の偏り状態の測定方法を説明するための図；

図6は、図5の測定方法で得られたる第1の測定結果を示す図；

図7は、プリズムシートの透過光の偏り状態の測定方法を説明するための図；
図8は、プリズムシートの切り出し状態について説明するための図；
図9は、図8に示した各プリズムシートを使用した液晶表示装置の表示輝度を
テーブル描示したもの；

図10は、図8におけるプリズムシート12a～12cを透過した出射光の各
透過光の偏り状態をグラフ描示したもの；

図11は、図8におけるプリズムシート12f～12hを透過した出射光の各
透過光の偏り状態をグラフ描示したもの；

図12は、圧縮成形で製造したアクリル樹脂製のプリズムシートを透過した出
射光の偏り状態をグラフ描示したもの；

図13(a)は、プリズムシート12a～12cと偏光板との各配向関係を説
明する図；

図13(b)は、プリズムシート12f～12hと偏光板との各配向関係を説
明する図；

図14は、プリズム溝を背面に形成した導光板からの出射光の偏り状態と、プ
リズム溝を出射面に形成した導光板から出射した光の偏り状態と、プリズム溝を
背面にも出射面にも形成しない導光板から出射した光の偏り状態とを比較するた
めのグラフ描示；

図15は、シート部材のみを光制御シートとして配置した液晶表示装置の断面
図；

図16は、従来の液晶表示装置の使用状態について説明する図；

図17(a)は、従来装置における偏光板とプリズムシートとの1つの組み合
わせ状態を示す図；そして、

図17(b)は、従来装置における偏光板とプリズムシートとのもう1つの組
み合わせ状態を示す図である。

実施形態(EMBODIMENTS)

(1) 実施形態

図1及び図2には、本発明の実施形態に係る液晶表示装置が示されている。液
晶表示装置1は、液晶表示パネル3とこれを照明するために配置された面光源装

置 2 とを含む。また、面光源装置 2 は、導光板 4、棒状の蛍光ランプ 6、略 U 字状のランプリフレクタ 7、反射シート 10、プリズムシート 12 を備えている。導光板 4 は液晶表示パネル 3 とほぼ同サイズの矩形形状を有する。棒状の蛍光ランプ 6 と略 U 字状のランプリフレクタ 7 は一次光源を構成している。反射シート 10 は導光板 4 の背面 8 に沿って配置される。プリズムシート 12 は、出射面 11 から出射した光の方向を修正するように制御する光制御シートとして機能する。

液晶表示パネル 3 は液晶セル 13 と、その下面（光入力側）13a に配置された偏光板 14 と、同セル 13 の上面（光出力側）13b に配置された偏光板 15 とを備えている。偏光板 14 は、図 13（a）又は図 13（b）に示すように、透過軸 16 が図中上方（蛍光ランプ 6 側）の端縁 17 に対して傾斜角 45 度で傾斜するような配向で設けられている。なお、液晶セルとは、アレイ基板と CF 基板との間に液晶材料を封じ込めたものをいう。

導光板 4 は、例えばシリコン系樹脂粉体の光散乱材料を内部に均一に分散させた透光性の樹脂（例えば、ポリメチルメタクリレート）からなり、その断面形状は楔形状であることが好ましい。導光板 4 の背面 8 には、蛍光ランプ 6 の軸方向に略直交して延在するプリズム溝 19 が多数、繰り返し形成されている。各溝の断面形状はほぼ三角形形状である。

先ず、プリズムシート（光制御シート）12 を、次のような工程で製造した。この製造過程は典型的なもので広く採用されている。

（1）図 4 に示すように、押出機 18 からポリエチレンテレフタレート（PET）20 を押し出す工程（押出工程）

（2）押し出された PET 20 を 2 軸延伸で所定幅のシート部材 21 にしてロール状に巻き取る 2 軸延伸工程

（3）2 軸延伸工程で形成されたシート部材 21 のいずれか一方の面 21a に紫外線硬化樹脂でプリズム面 22 を連続して形成するプリズム面形成工程

（4）プリズム面形成工程でプリズム面 22 が形成されたシート部材 21 から矩形形状の光制御シートを切り出す切断工程

切り出しサイズは、導光板 4 の出射面 11 のサイズにほぼ一致するように定める。プリズム面 22 は、図 4 に示したプリズム面形成工程において、シート部材 21 の引き出し方向（矢印 C 方向）に沿ってそのプリズム形状が延在するように

形成される。また、プリズム溝は、シート部材 2 1 の幅方向 W に所定の間隔をもって、また同時に、互いに平行に多数形成されている。

切断工程において、シート部材 2 1 からの各プリズムシート 1 2 の切り出しは、各プリズムシート 1 2 のプリズム面 2 2 がそのプリズム形状が延在する方向が導光板 4 の入射面 5 とほぼ平行になるように行なわれる（図 2 及び図 4 参照）。

なお、図 4 中において、 F_x は X 軸方向の引っ張り力を表わし、 F_y は Y 軸方向の引っ張り力を表わしている。

ここで、図 5 ～ 図 1 2 を参照して、従来技術における前述した問題の発生原因に言及するとともに、その解決方法について説明する。

先ず、導光板の出射光強度の角度分布を調べた。最大出射強度方向 2 3 は入射面 5 に略直交し、且つ、出射面 1 1 に立てた法線 2 4 に対して蛍光ランプ 6 から遠ざかるように約 7 0 度傾斜していた。この最大出射光強度方向は一例であるものの、一般的に言って、他の導光板でもこの最大出射光強度方向は大きく相違することは無い。その意味で、この方向は「典型的」である。

そこで、この最大出射強度方向 2 3 に出射される光が、導光板 4 からの出射光を代表しているものと見なし、その偏り状態を測定した。この測定は、図 5 に示したような配置で行なった。

光量測定装置 3 0 は、透過軸 2 7 を有する測定用偏光板 2 6 と、同偏光板 2 6 を透過した光の強度を検出する光度計 2 8 で構成されている。光強度は、偏光板 2 6 を方向 2 3 周りの多数の回転位置で測定した。図 6 は、測定結果を表わしたグラフである。同グラフにおいて、周方向に沿った角度スケールは測定時の透過軸 2 7 の配向（図 5 中における双矢印）を表わしている。径方向のスケールは、光度計 2 8 が検出する光強度を相対強度で表わしている。フルスケールは 1 0 0 である。なお、図 6 におけるこのようなグラフ描示の方式は、図 1 0 ～ 図 1 2 及び図 1 4 でも準用される。

透過軸 2 7 の出射面 1 1 上への射影が入射面 5 と直交する方向 2 5 にある時が、0 度及び 1 8 0 度に対応する。ここでは図 5 に示した状態が 0 度を表わしている。

角度 0 度を起点に、時計回り方向（D 方向）に 5 度ずつ測定用偏光板 2 6 をステップワイズに回転させ、各角度位置で偏光成分を測定した。

図 6 に示されたように、光度計 2 8 は 0 度と 1 8 0 度でそれぞれ最大値を観測

し、90度と270度で最小値を観測している。全体としては、略楕円形状のプロット形状が描かれている。

このような偏りを持つ光がプリズムシート12に入力される。そこで、プリズムシート12の特性について考察してみる。上記したように、プリズムシート12の母材となるシート部材21が2軸延伸されるため、幅方向に関して中央を境に左右で異なる分子配向が誘起される。その結果、シート部材21からの切り出し位置によって、プリズムシート12の偏光特性が変化することが予測される。換言すれば、偏光成分によって透過率が異なることが予測される。

そこで、図8に示すように、シート部材21の幅方向に関して一端側から他端側へ向かって9個の区画12a~12iからプリズムシートをそれぞれ切り出した。そして、各プリズムシート12a~12iをそれぞれ採用して液晶表示装置1を構成し、表示輝度を測定した。プリズムシートの交換を除き、測定は同一の条件下で行なった。

なお、測定に用いた液晶表示パネル3の偏光板14の透過軸16は、図13(a)、(b)に示すように、蛍光ランプ6側の端縁17から図中右斜め下方向に45度傾斜している。また、プリズムシートを切り出す区画と、そこから切り出されたプリズムシートとは同一符号で表すものとする。結果を図9にテーブル表示した。測定に際して、液晶表示パネル3の液晶セル13の個別セルを透過状態とした。液晶表示パネル3を透過した光の輝度を各プリズムシート12a~12iに対応させて記した。

図9に示したように、プリズムシート12a~12cのいずれかを使用した場合、液晶表示パネル3上の表示輝度が205 (cd/m^2) 以上である。一方、プリズムシート12g~12iのいずれかを使用した場合、液晶表示パネル3上の表示輝度がほぼ190 (cd/m^2) となり、表示輝度が明らかに低下する。

プリズムシート12aを使用した場合の表示輝度と比較して、プリズムシート12gを使用した場合の表示輝度は約12%低下する。この差異は最大の差を与える。

図9の最右の印○、△、×は、それぞれ「最大輝度に対して95%以上（明るい）」、「最大輝度に対して90%以上~95%未満（中間的）」、及び「最大輝度に対して90%未満（暗い）」のクラス分け評価を表わしている。

これらの結果から、液晶表示装置 1 の表示輝度の差はプリズムシート 1 2 に原因があることが判明した。そこで、対比のために、○の評価を得たプリズムシート 1 2 a ~ 1 2 c と、×の評価に対応するプリズムシート 1 2 f ~ 1 2 h とを選択し偏光特性を測定した。

測定は、図 7 に示した配置で行なった。導光板 4 の出射面 1 1 上にプリズムシート 1 2 (1 2 a ~ 1 2 c 、 1 2 f ~ 1 2 h の内の 1 つ) を次々配置し、それぞれ出射面 1 1 の法線 2 4 方向へ出力される光の偏り状態を測定した。測定手法は図 5 に示す測定と同様である。即ち、透過軸 2 7 を有する測定用偏光板 2 6 を透過した光が光度計 2 8 で検知されるように光量測定装置 3 0 を配置した。

光強度は、偏光板 2 6 を法線方向 2 4 周りの多数の回転位置で測定した。図 1 0 は、プリズムシート 1 2 a ~ 1 2 c を透過した出射光の各透過光の偏り状態をグラフ描示したものである。また、図 1 1 は、プリズムシート 1 2 f ~ 1 2 h を透過した出射光の各透過光の偏り状態をグラフ描示したものである。

これらのグラフにおいて、周方向に沿った角度スケールは測定時の透過軸 2 7 の配向 (図 7 中における双矢印) を表わしている。径方向のスケールは、光度計 2 8 が検出する光強度を相対強度で表わしている。フルスケールは 1 0 0 である。

透過軸 2 7 が入射面 5 と直交する方向 2 5 にある時が、0 度及び 1 8 0 度に対応する。ここでは図 7 に示した状態が 0 度を表わしている。角度 0 度を起点に、時計回り方向 (D 方向) に 5 度ずつ測定用偏光板 2 6 をステップワイズに回転させ、各角度位置で偏光成分を測定した。

図 1 0 のグラフ (○印 : 1 2 a ~ 1 2 c 採用) を参照すると、約 3 3 5 度と 1 5 5 度の偏光成分で長軸 3 1 を形成する略楕円形状のプロットが示されている。この長軸 3 1 が出射光の偏りの最大強度方向を与えている。

図 1 1 のグラフ (×印 : 1 2 f ~ 1 2 h 採用) を参照すると、約 1 0 度 ~ 約 2 0 度の間と、約 1 9 0 度 ~ 約 2 0 0 度の間の偏光成分で長軸 3 1 を形成する略楕円形状のプロットが示されている。この長軸 3 1 が出射光の偏りの最大強度方向を与えている。

換言すれば、図 1 0 における最大強度方向 3 1 は、0 度 - 1 8 0 度の基準角度位置から反時計回りに略 2 5 度回転した角度位置にある。一方、図 1 1 における最大強度方向 3 1 は、0 度 - 1 8 0 度の基準角度位置から時計回りに略 1 0 度

～20度程度回転した角度位置にある。

このように、プリズムシート12a～12hを使用した場合、その切り出し位置に応じて液晶表示装置1に表示の明暗がもたらされる。

次に、前述の製造過程に代えて、アクリル樹脂の圧縮成形で製造したプリズムシート12を使用して、同じ条件で偏光特性を測定した。結果を図12に示した。描示形式は、図10、図11と同じである。また、プリズム溝の形状とサイズも変更はない。

図12の示す結果から、0度と180度の偏光成分で長軸31を形成する略楕円形状のプロットが示されている。この長軸31が出射光の偏りの最大強度方向を与えている。即ち、長軸方向31が基準角度位置に一致している。これは、2軸延伸を適用したPETシート部材21のような分子配向を生じないことによるものと考えられる。

ここで重要なことは、図5、図6を参照すると理解されるように、図12における長軸31の方向は、導光板4の最大出射強度方向23に対応している。換言すれば、導光板4からの出射時の偏光状態が、プリズムシート12透過後もほぼ維持されている。

即ち、アクリル樹脂の圧縮成形で得られたプリズムシート12は、導光板4の出射光を入力とした時、光の偏りの最大強度方向31を基準角度位置から回転シフトさせることがないということである。

以上のことから、プリズムシート12a～12hでは、光の偏りの最大強度方向の回転が起る原因は、2軸延伸されたPETのシート部材21自身にあることは確かである。別の観点から言えば、プリズム面の存在が最大強度方向31の回転シフトの原因ではないということである。

ここで、前述した表示輝度の測定(図9)に用いた液晶表示パネル3の偏光板14の透過軸16は、図13(a)、(b)に示すように、蛍光ランプ6側の端縁17から図中右斜め下方向に45度傾斜していることを想起されたい。

この条件の下では、図10に示す最大強度方向31は、偏光板14の透過軸16の傾斜方向と共通する側へ傾斜していることになる。しかも、透過軸16の傾斜角度45度との差は約20度と小さい(図13(a)参照)。このことから、プリズムシート12a～12cを使用した場合、偏光板14の透過軸16を透過

する出射光は光量の豊かな偏光成分であることが判る。

一方、同条件の下で、図 1 1 に示す最大強度方向 3 1 は、偏光板 1 4 の透過軸 1 6 の傾斜方向と反対側（左斜め下方向）へ傾斜している。透過軸 1 6 に対する交差角は、55 度～65 度とかなり大きい（図 1 3（b）参照）。このことから、プリズムシート 1 2 f～1 2 h を使用した場合、偏光板 1 4 の透過軸 1 6 を透過する出射光は、光量の乏しい偏光成分であることが判る。

以上の結果から、図 9 における表示輝度の差異が次のように説明される。

即ち、プリズムシート 1 2 a～1 2 h を透過した出射光の偏りの最大強度方向 3 1 と、偏光板 1 4 の透過軸 1 6 のズレ量に応じて図 9 に示す表示輝度の差が生じた。換言すれば、プリズムシート 1 2 a～1 2 h を透過した出射光の偏りの最大強度方向 3 1 と、偏光板 1 4 の透過軸 1 6 のズレ量が従来技術の問題を生じさせる原因となっている。

そこで、1 つの結論として、本実施形態では、図 1 3（a）、（b）に示した透過方向を持つように偏光板 1 4 が配向配置されている液晶表示パネル 3 に対して、プリズムシート 1 2 a～1 2 c のいずれかを採用する。換言すれば、プリズムシート 1 2 d～1 2 h は採用しない。

これにより、導光板 4 からの出射光の偏りの最大強度方向 3 1 を偏光板 1 4 の透過軸 1 6 方向へ旋回させ、偏光板 1 4 を透過する偏光成分の光量を増大させることが出来る。その結果、液晶表示装置 1 の表示輝度を高くすることが出来る。また、プリズムシート 1 2 d～1 2 h を意図的に排除したことで、輝度のばらつきが製品（液晶表示装置 1）に現れることが防止される。

本実施形態の液晶表示装置 1 の動作は、次のようになる。蛍光灯 6 から放射された照明光（一次光）は、周知の過程を通して導光板 4 で偏向され、拡大された断面積を持つ光束に変換される。この光束は、プリズムシート（光制御シート）1 2 を介して液晶表示パネル 3 へ供給される。

上述したように、プリズムシート 1 2（1 2 a～1 2 c の内の任意の 1 つ）を透過した出力照明光は、偏光板 1 4 を高い透過率で透過し、液晶表示セル 1 3 に供給される。周知のように、液晶セル 1 3 は、駆動回路（図示せず）の出力信号により、入力された光の偏光状態を位置に応じて制御する。

液晶セル 1 3 の出力光は、その偏向状態に応じて偏光板（検光板）1 5 を透過

する。位置に応じて強度が制御された光が偏光板（検光板）15を通して出射され、画像が表示される。

（２）他の実施形態（モディフィケーション）

以上説明した実施形態は、本発明を制限する趣旨のものではない。例えば次のようなモディフィケーションが許容される。

（a）先ず注意すべきことは、上記実施形態におけるプリズムシート12a～12cの選択は、偏光板14に図13（a）、（b）の配向配置を前提としてなされていることである。即ち、偏光板14の配向が、透過軸16が蛍光ランプ6側の端縁17から左斜め下方に45度傾斜している液晶表示パネル3（図17（a）を参照）を用いた場合には、プリズムシート12a～12cに代えて、プリズムシート12f～12hが採用される。換言すれば、プリズムシート12a～12gは採用されない。

この理由は、上記実施形態の詳しい説明から容易に理解されるであろう。即ち、透過軸16が蛍光ランプ6側の端縁17から左斜め下方に45度傾斜しているケースでは、この透過軸16の方向は、プリズムシート12a～12cを透過した出射光の偏りの最大強度方向に対して反対側に傾斜することになる。従って、プリズムシート12a～12cを使用すると偏光板14を透過出来る光の量は少なくなる。

逆に、プリズムシート12f～12hのいずれかを採用すれば、同プリズムシートを透過した出射光の偏りの最大強度方向に対して同一側に透過軸16が傾斜することになる。従って、偏光板14を透過出来る光の量が多くなる。図9の評価（○、△、×）で言えば、プリズムシート12a～12cの評価が○から×になり、プリズムシート12f～12hの評価が×から○になる。

要するに、本発明においては、偏りをもって導光板4から出射する光の偏りの最大強度方向を、液晶表示パネル3の入力側に配置される偏光板14の透過軸16の方向に向けて旋回させることが本質的な要件である。言うまでもなく、理想的には両方向を一致させることが望ましい。本発明は、偏光板14を透過する偏光成分の光量を多くして表示輝度を大ならしめようとしている点に本質的な特徴がある。このような本発明の技術思想を逸脱しない限り、格別の要件が導光板4

や関連要素に課されることはない。

例えば、導光板4からの出射光に偏りをもたせるための具体的な構成は任意である。また、導光板4から出射した光の偏りの最大強度方向を旋回させるための具体的な構成は特に限定されない。以下、可能な変形を例示する。

(b) 上記実施形態では、導光板4の背面8にプリズム溝19が形成されている。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、導光板4の出射面11にプリズム溝を形成しても良い。また、導光板4にプリズム溝を形成せず、内部に散乱材料を分散させただけの導光板4を採用しても良い。

図14は、図5に示した測定方法に従って得られた導光板4の出射光の偏り状態を示すグラフで、実線カーブは背面8にプリズム溝19を形成したケースの測定結果を表わし、破点カーブは出射面11にプリズム溝を形成したケースの測定結果を表わしている。そして、2点鎖線カーブはプリズム溝を形成しない導光板を採用したケースの測定結果を表わしている。

図14から理解されるように、出射面11にプリズム溝を形成したケースでは、背面8にプリズム溝19を形成したケースと同様に、0度-180度方向を長軸とする楕円形状の偏りのある光が出射される。従って、上記実施形態と同様のプリズムシート12a~12cを選択使用することにより、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

また、プリズム溝を形成しない導光板4は、背面8にプリズム溝19を形成したケースとは異なり、90度-270度方向を長軸とする楕円形状の偏りのある光を出射する。従って、このケースでは、上記実施形態(図9)で×の評価を得たプリズムシート12f~12hを選択すれば良い。これにより、導光板4からの出射光の最大強度方向31を偏光板14の透過軸16方向へ旋回させることが出来る。その結果、上記実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。

本発明で採用可能な導光板4の例として、上記3種類の態様のものを示した。これらのなかでも導光板4の背面8側にプリズム溝19を形成した態様のものは、図14に示すように、他の態様のものに比べて出射光の偏り具合が大きい。そのため、出射光の偏りの最大強度方向の旋回により偏光板14を透過する偏光成分の光量を顕著に増加させることが期待でき、特に好ましい態様の一つである。

(c) 上記実施形態では、プリズムシート12は2軸延伸されたシート部材か

ら切り出されている。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、1軸延伸されたPETシート部材にプリズム面を形成しても良い。但し、その場合、偏光板14の透過軸16の傾斜方向を考慮してプリズム形成面が選択される。

(d) 偏光板14の透過軸16の傾斜方向及び傾斜角度は、上記実施形態に限定されず、様々な態様が考えられる。従って、プリズムシート12は、偏光板14の透過軸16の傾斜方向や傾斜角度を考慮し、導光板4の出射光の最大強度方向31を偏光板14の透過軸16方向へ旋光させるものが選択される。

(e) 上記実施形態において、PET20を2軸延伸する際の延伸条件等のファクタを調整し、プリズムシート12の旋光角度を偏光板14の透過軸16の傾斜角度に一層近付けることも可能である。この場合、液晶表示装置1の表示輝度は一層高められる。

(f) 上記実施の形態において、旋光性を有する少なくとも1枚の光制御シートをプリズムシート12と偏光板14の間に配置し、導光板4からの出射光の最大強度方向31を偏光板14の透過軸16方向により一層合致させても良い。この場合にも、液晶表示装置1の表示輝度を高めることができる。

(g) 上記実施形態では、シート部材21に導光板4からの出射光の偏りの最大強度方向を旋回させる機能を担わせている。また、プリズム面22には導光板4からの出射光の進行方向を補正する機能を担わせている。結局、これら機能は、いずれもプリズムシート12が分担している。しかし、これに代えて、両機能をそれぞれ別々の部材に担わせても良い。

また、例えば、出射光の進行方向補正が要求されないケースでは、図15に示すように、上記シート部材21のみを光制御シートとして用いても良い。

このように、本発明でいう光制御シートは、導光板4からの出射光の偏りの最大強度方向を旋回させるような旋光性を備えていることが最低限要求される。

(h) 上記実施の形態では、断面形状が略楔形形状の導光板4が採用されている。しかし、これは本発明を限定しない。出射面11と背面8が平行な導光板が採用されても良い。

(i) 一次光源として蛍光ランプ6を例示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、複数の発光ダイオードを列状に配置した光源を採用しても良い。

(j) 上記実施の形態において、光制御シートとしてのプリズムシート12の

母材を構成するシート部材 21 は P E T で形成されている。しかし、本発明はこれに限定されない。例えばポリカーボネート、アクリル系樹脂等の他の材料が採用されても良い。

2025-09-20 14:00

請求の範囲(What is claimed is;)

1. 液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに光を入力する面光源装置とを含む液晶表示装置であって;

前記液晶表示パネルは、少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備え、

前記面光源装置は、少なくとも導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源と、前記導光板と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを備え、

前記光制御シートは、前記導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させる、前記液晶表示装置。

2. 少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備えた液晶表示パネルに光を入力するための面光源装置であって、

前記面光源装置は、少なくとも導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源と、前記導光板と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを備え、

前記光制御シートは、前記導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させる、前記面光源装置。

3. 少なくとも液晶セルと前記液晶セルの光入力側に配置された偏光板とを備えた液晶表示パネルに光を入力するために配置され、導光板と、前記導光板に照明光を供給する一次光源とを備えた面光源装置に適用される光制御シートであって;

前記導光板から出射された光の偏りの最大強度方向を前記偏光板の透過軸方向へ旋回させる、前記光制御シート。

要 約 (ABSTRACT)

蛍光ランプ6から放射された照明光（一次光）は、導光板4で偏向され、拡大された断面積を持つ光束に変換される。この光束は、プリズムシート（光制御シート）12を介して液晶表示パネル3へ供給される。プリズムシート12あるいは他の光制御シートとして、出射光の偏りを偏光板14の透光軸に向けて旋回させるものを採用する。偏光板14を高い透過率で透過した光は、液晶表示セル13に効率的な光入力を行なう。液晶セル13は入力光の偏光状態を制御し、それに応じて偏光板（検光板）15を透過する。位置に応じて強度が制御された光が偏光板（検光板）15を通して出射され、画像が表示される。導光板4の出射光の偏りの旋回機能は、プリズムシート12の母材を2軸延伸あるいは1軸延伸で得ることを通して獲得可能である。導光板4の背面8あるいは出射面11にプリズム溝が刻まれていても良い。旋光性のシートが、旋光性の無いプリズムシートと偏光板14の間に配置されても良い。

（図1）

09263904200

符 号 の 説 明

- 1 …… 液晶表示装置
- 2 …… 面光源装置
- 3 …… 液晶表示パネル
- 4 …… 導光板
- 1 2 …… プリズムシート（光制御シート）
- 1 3 …… 液晶セル
- 1 4 …… 偏光板
- 1 6 …… 透過軸
- 3 1 …… 最大強度方向

2025-10-10 14:00:00